WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. WellCMed
Call No. pam
WB535
1910
O91u

Otto.

Über den Wert der mediko-mechanischen Nachbehandlung von Verletzungen der Gliedmassen.

Deutsch. militärärzt. Zeit.
1910.

OTTO

Sonderabdruck aus der »Deutschen Militärärztlichen Zeitschrift« 1910. Heft 1.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

(Aus der mediko-mechanischen Station des III. Armeekorps im Garnisonlazarett Frankfurt a. O.)

Über den Wert der mediko-mechanischen Nachbehandlung von Verletzungen der Gliedmaßen.

Von

Dr. **Otto,** Oberarzt

beim Feldartillerie-Regiment Generalfeldzeugmeister (2. Brandenburgisches) Nr. 18, kommandiert zur chirurg. Klinik der Universität Kiel.

Seitdem bei der Behandlung krankhafter Störungen das Augenmerk auf die möglichst vollkommene Wiedererlangung der Erwerbsfähigkeit gerichtet wird, ist das physikalische Heilverfahren in unseren Lazaretten ein wichtiger Heilfaktor in der Reihe der Behandlungsmethoden geworden, und in größeren Garnisonlazaretten werden deshalb mediko-mechanische Stationen eingerichtet, die eine gleichzeitige Behandlung mehrerer Kranken gestatten und so ein Beobachtungsmaterial liefern für weitergehende Schlüsse auf diesem noch wenig durchforschten Gebiet.

In einer seiner letzten Veröffentlichungen hat Hoffa auf die große Bedeutung der mediko-mechanischen Behandlungsmethoden auf dem Gebiete der Knochen- und Gelenkverletzungen hingewiesen. Massage und Gymnastik wirken nach ihm einerseits resorptionsbefördernd, anderseits hyperämisierend und damit kräftigend auf die Muskulatur und vermittels dieser auf die Knochen und Gelenke ein; eine kunstgerecht ausgeübte Massage befördert die Zirkulation in den Muskeln wesentlich und mit ihrer Hilfe vermögen wir in den Organen abgelagerte Krankheitsprodukte oder Blutergüsse nach Verletzungen zu beseitigen. Die Massage löst wie jeder stärkere die Muskel treffende Reiz eine aktive Kontraktion aus und wird dadurch zu einem besonders wirksamen Erregungsmittel. Anderseits vermögen bestimmte Handgriffe der Massage die gesteigerte Erregbarkeit der Gewebe herabzusetzen. So üben namentlich die erschütternden Bewegungen eine schmerzstillende Wirkung aus auf die sensiblen und eine krampfstillende auf die motorischen

OTTO

Nervenendigungen. Cornelius hat bekanntlich das Verdienst, auf die Massagenbehandlung nervöser Schmerzen von bestimmten Schmerzpunkten aus hingewiesen zu haben. Er nimmt an diesen Stellen, die er Nervenpunkte nennt, eine automatische Schädigung der Nervensubstanz durch feinste bindegewebige Wucherungen an. Durch eine methodisch fortgeführte Massage dieser Punkte beseitigt er die von ihm angenommen Verwachsungen und bringt dadurch Nervenschmerzen zum Schwinden.

Eine Anleitung für die mechanische Behandlung der Extremitäten zu geben, halte ich für eben so schwierig wie überflüssig; schwierig, weil die Handgriffe, die der gegebene Fall erfordert, von der Indikation abhängen, welche der anatomisch geschulte Arzt, der den Zweck der mechanischen Therapie festhält, sich unschwer zurechtfinden und kaum jemals schwanken wird, an welcher Stelle und in welchem Umfange er manuell einzugreifen habe.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
WelMOmec
Coll
WB535
1910
091 u

Eine Art und Weise der Massageapplikation möchte ich jedoch besonders hervorheben, die sogenannte Einleitungsmassage, da ich sie bei der Nachbehandlung der Gelenkverletzungen für sehr wichtig halte. Bei allen den Affektionen, die akut entstandene Extravasate oder Exsudate gesetzt haben, so besonders bei den subakuten serösen Entzündungen der Gelenke und vor allem bei Blutergüssen in die Gelenke, Schleimbeutel, ist es sehr zweckmäßig, in der ersten Zeit nicht die betroffene Körpergegend selbst zu massieren, sondern die zentral von ihm gelegenen Partien. Der Grund ist ein mehrfacher. Einmal verbieten es schon die oft sehr heftigen Schmerzen, den erkrankten Teil selbst sofort in Angriff zu nehmen, dann aber sind ja die im Bereich eines Extravasates gelegenen Lymphbahnen und Venen zum größten Teil thrombosiert. Diese abführenden Bahnen müssen erst wieder frei gemacht werden. Das erreichen wir aber durch die Einleitungsmassage, d. h. durch die beim Streichen und Kneten der zentralwärts gelegenen Körperteile entstehende Saugwirkung, die der betroffenen Körpergegend Entlastung bringt, indem sie durch die noch intakten Lymphbahnen hindurch Flüssigkeit aus dem Erkrankungsherd wegschafft, den Druck des Extravasates auf die Nervenendigungen und damit auch die Schmerzen vermindert.

Im innigen Zusammenhang mit der Massagewirkung stehen die aktiven und passiven Bewegungen des betroffenen Körperteils, die man in der Regel im Anschluß an die Massageapplikation vornehmen läßt. Nach den Untersuchungen von Ludwig und Lassar beschleunigt die Tätigkeit der Muskeln nicht nur den Lymphstrom, sondern auch den Rückfluß des venösen Blutes. Wir ließen demnach die Kranken, wenn es die Erkrankung nur einigermaßen gestattete, ihre Glieder nach der Massage bewegen, indem die dabei stattfindenden Muskelkontraktionen ja geradezu im Sinne der Effleurage und Petrissage wirken.

22500911724

Diese Bewegungen kommen namentlich bei den Erkrankungen der unteren Extremität in Betracht. Wir ließen dabei die Kranken, wenn nur irgend möglich, herumgehen, wodurch man am allerbesten das Steifwerden der Gelenke und die Atrophie der Muskeln vermeidet.

Diesen aktiven Muskelübungen gegenüber stehen die passiven Bewegungen. Man braucht sie vorzugsweise bei den Kontrakturen der Gelenke zur Lösung der Adhäsionen, zu Dehnungen der geschrumpften Gelenkkapseln und Ligamente. Ferner dienen sie dazu, den Sehnen Freiheit in ihren Scheiden zu geben, oder sie verhüten oder bekämpfen die nutritive Verkürzung der Muskeln. Man darf mit den aktiven Muskelübungen indessen nicht zu früh und nicht zu heftig beginnen, da man sonst wieder Blutextravasate oder bei früheren Gelenkentzündungen Exazerbationen hervorruft. Den Zeitpunkt für den Beginn passiver Bewegungen bestimmt das Schwinden der anfangs vorhandenen Schmerzhaftigkeit. Erst wenn diese bei der primären Erkrankung völlig oder nahezu völlig verschwunden, ist der richtige Zeitpunkt für den Beginn der passiven Bewegungen gekommen. Für ihre Ausführung kommen besonders die sogenannten »Widerstandsbewegungen« in Frage.

Der Schwede Ling lehrte zuerst, daß die Kraft des Muskels hauptsächlich dann gestärkt wird, wenn er bei seiner Arbeit einen Widerstand zu überwinden hat. Durch Einschaltung von Widerständen in die Bewegung sind wir imstande, in jeder Stellung der Extremität jede Muskelgruppe zur Kontraktion anzuregen. Am besten wird dies aus einem Beispiel klar werden. Nehmen wir an, die Oberarmmuskeln seien zu kräftigen. Wir können dann in zweifacher Weise vorgehen. Zunächst können wir den Patienten auffordern, sein Ellenbogengelenk zu beugen, wir umfassen aber dabei sein Handgelenk und leisten der Beugung Widerstand, indem wir durch unsere eigene Kraft zu verhindern suchen, daß das Gelenk gebeugt wird. Wir sehen dann, wie sich der Bizeps mächtig kontrahiert, um den von uns gesetzten Widerstand zu überwinden, und unsere Kunst muß es dann sein, allmählich den Widerstand so abzuschwächen, daß er der Kraft des sich kontrahierenden Bizeps stetig nachgibt. Der Patient hat sich dann aktiv verhalten, wir selbst leisten aber passiven Widerstand, indem wir uns sozusagen von dem Patienten anziehen ließen. Dadurch ist die ganze Bewegung eine aktiv-passive geworden. Da sich aber gleichzeitig die beiden Endpunkte des Bizeps des Patienten ihrem Mittelpunkte konzentrisch näherten, der Muskel sich also verkürzte, ist die Bewegung gleichzeitig eine konzentrische geworden. Wir haben also mit unserem Patienten eine zusammengesetzte aktiv-passive konzentrische Widerstandsbewegung ausgeführt. Hält nunmehr der Kranke sein Ellenbogengelenk gebeugt und wir fordern ihn auf, das Gelenk gebeugt zu halten, während wir versuchen, es zu strecken, so leistet der Kranke unseren aktiven Streckungsversuchen passiven Widerstand, und wiederum sehen wir den Bizeps sich mächtig anspannen. Schließlich werden wir die Streckung des Armes

erreichen. Die beiden Endpunkte des Bizeps aber haben sich dann, trotzdem der Muskel eine Serie kleiner Kontraktionen ausgeführt hat, exzentrisch von ihrem Mittelpunkte entfernt, und so haben wir eine zusammengesetzte, passiv-aktive exzentrische Widerstandsbewegung mit dem Patienten vollführt.

Die maschinelle Gymnastik hat die Hand des Arztes durch zum Teil außerordentlich geistreich konstruierte Maschinen zu ersetzen versucht. Die Zanderapparate haben den Anstoß gegeben, gymnastische Apparate in mannigfachster Weise zu konstruieren. Es konkurrieren zur Zeit mit den Zanderapparaten wesentlich nur die von Herz konstruierten Apparate und die Krukenbergschen Pendelapparate. Zander hat das Verdienst, zuerst gelehrt zu haben, wie in der Anwendung des Hebelarmes der Widerstand zu geben ist, Krukenberg hat durch Einführung des Pendels als bewegende Kraft bei passiven Bewegungsapparaten die Apparatotherapie erweitert. Auf beide Systeme näher einzugehen, muß ich mir versagen, da dies über den Rahmen meiner Arbeit hinausgehen würde. Die Krukenbergschen Apparate, die wir in unserem Lazarett anwenden, haben vor dem Zanderschen System den Vorteil, daß sie dem Kranken durch ihre Einfachheit leicht verständlich werden, »er bekommt keine Angst« vor dem Apparat und fühlt sich bei dem Gebrauch bald wohl, weil die Exkursionen nie größer werden, als er will, und weil er sie in jedem Augenblick durch die eigene Muskelkraft verringern oder ganz hemmen kann.

In Verbindung mit Massage und Gymnastik wendeten wir die Hydrotherapie an, zunächst in der einfachsten Form von Umschlägen, dann als kalte und warme Duschen, allein oder im Wechsel, warme und kalte Begießungen und örtliche Bäder. Die hydrotherapeutischen Maßnahmen kommen hauptsächlich als antikongestive und antiphlogistische Methode zur Verwendung. Ferner dienen sie zur Erweichung straffer Narben und starr gewordenen paramuskulären Bindegewebes und zur Anregung der ateriellen Fluxion zu atrophischen Muskeln und steifen Gelenken.

Bevor ich auf die spezielle Nachbehandlung der Verletzungen eingehe, will ich auf zwei pathologische Affektionen hinweisen, die uns häufig entgegentraten und deren Kenntnis für die Nachbehandlung von Verletzungen außerordentlich wichtig sind. Es sind dies die arthritische Muskelatrophie und die sogenannte akute Knochenatrophie.

Unter arthritischer Muskelatrophie versteht Hoffa eine Atrophie namentlich der Streckmuskeln der Gelenke, die im Anschluß an zuweilen ganz leichte Traumen der Gelenke sich entwickelt und charakterisiert ist durch ihr akutes Auf-

treten und Einsetzen mit einer atonischen Schlaffheit des Muskels. Schon wenige Tage nach dem Trauma fühlt sich der Muskel welk und schlaff an. Seine Kontraktion erfolgt langsam und unausgiebig. Der befallene Muskel zeigt schon nach dieser kurzen Zeit eine große Schwäche, die in gar keinem Verhältnis zu seiner Volumenverminderung steht und gelegentlich in eine wirkliche Lähmung übergehen kann. Die elektrische Erregbarkeit ist quantitativ herabgesetzt. Je längere Zeit nach dem ursprünglichen Trauma vergangen ist, um so hochgradiger wird die Muskelatrophie und Muskelschwäche. Besonders bezeichnend ist es, daß die vorhandene Muskelatrophie noch Monate, ja jahrelang unverändert fortbestehen kann, nachdem die primäre Verletzung längst ausgeheilt ist. Am häufigsten findet man diese Muskelatrophie als Atrophie des Musculus quadriceps femoris nach Verletzungen des Kniegelenks. In einigen Fällen konnten wir schon drei bis vier Tage nach der Verletzung eine Atrophie des Quadrizeps nachweisen. Genau in gleicher Weise wird auch die Muskulatur aller übrigen Extremitätengelenke von der akuten Muskelatrophie befallen, sobald Verletzungen oder Entzündungen die Gelenke treffen. Immer sind es die Streckmuskeln, die in der auffälligsten Weise erkranken, während die übrigen Muskeln regelmäßig in erheblich geringerem Grade beteiligt sind. Charakteristisch für die atrophischen Muskeln ist es, daß die Atrophie den Muskel stets in seiner ganzen Länge befällt und daß, wie schon erwähnt, die Atrophie schon wenige Tage nach der Verletzung des Gelenks sich entwickelt.

Man hat diese Muskelatrophie früher meist als Inaktivitätsatrophie aufgefaßt. Tatsächlich handelt es sich aber nicht um die Folge des Nichtgebrauchs der Muskeln, denn die Atrophie tritt auch auf, wenn das befallene Glied von dem Patienten gar nicht weiter geschont wurde. Es handelt sich vielmehr, wie experimentelle Untersuchungen von Raymond und Hoffa bewiesen haben, absolut sicher um eine durch den peripheren Reiz hervorgerufene nervöse trophische Störung. Die Atrophie kommt reflektorisch durch Reizung der Gelenknerven zustande.

Die Radiologie hat die überraschende Tatsache ergeben, daß bei den traumatischen Affektionen der Gelenke nicht nur eine akute Atrophie der Muskeln zustande kommt, daß vielmehr auch das Eintreten einer akuten Knochenatrophie ein häufiges Ereignis ist, einer Knochenatrophie, die mit der Muskelatrophie die Hochgradigkeit und erstaunliche Schnelligkeit des Auftretens gemeinsam hat. Diese akute Knochenatrophie äußert sich im Röntgenbilde, im frischen Stadium, d. h. schon wenige Wochen nach dem Einsetzen der Gelenkaffektion, in höchst charakteristischer Weise. Zuerst sieht man in der spongiösen Substanz der Knochen eine eigentümliche Aufhellung, wodurch die Struktur der Knochen bis zum Verschwinden undeutlich gemacht wird, während die Corticalis zunächst noch unverändert erscheint. Im späteren Stadium wird die Spongiosa infolge der Atrophie weitmaschiger und imponiert im Röntgenbilde durch die auffallend schöne Klarheit der Struktur. Auch jetzt ist die Corticalis in ausgesprochener Weise an dem rarefizierenden Prozeß beteiligt. Es handelt sich um eine echte Atrophie der Knochen, d. h. um eine Resorption der Knochenbälkchen. Die Atrophie der Knochen ist meist eine absteigende, so daß z. B. bei Affektionen des Handgelenks die Knochen der Hand und der Finger, bei Befallensein des Hüftgelenks die Knochen des Beines der Atrophie anheimfallen.

Die Störungen, welche die Struktur des Knochens durch diese Knochenatrophie erfährt, äußern sich in Schwäche und Schmerzen in den befallenen Knochen, und

ebenso wie die arthritische Muskelatrophie kann die akute Knochenatrophie noch lange Zeit weiterbestehen, nachdem das ursprüngliche Trauma längst vorübergegangen ist. Auch hier handelt es sich nach Hoffa um eine trophische Störung, um eine durch den peripheren Reiz ausgelöste Trophoneurose. Dafür spricht auch, daß sich in hochgradigen Fällen sehr häufig Veränderungen an der Haut und dem Unterhautzellgewebe, Zyanose, Kälte, Hypertrichosis, Hyperhidrosis, Rissigkeit und Riffelung der Nägel finden.

Die arthritische Muskelatrophie und die geschilderte akute Knochenatrophie haben nun für die Nachbehandlung der Knochen- und Gelenkverletzungen deshalb eine so große Bedeutung, weil sie auch nach Ablauf der ursprünglichen Erkrankungen die Funktionsstörungen unterhalten. Solche Patienten werden gewöhnlich in die verschiedenartigsten Badeorte geschickt und dort nicht selten nur die erkrankten Gelenke massiert, gedrückt und gewickelt, die Heilung aber erfolgt dann nicht, weil die Muskelatrophie außer acht gelassen wird. Bekämpft man dagegen die Muskelatrophie durch kunstgerechte Massage und bekämpft man die Knochenatrophie durch zweckentsprechende Gymnastik, so werden die Patienten von ihrem Leiden befreit.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen will ich auf die Folgezustände näher eingehen, wie sie uns nach Beendigung des primären chirurgischen Heilverfahrens entgegentraten, und auf ihre Behandlung, wie sie sich bei einem reichlichen Krankenmaterial als empfehlenswert herausgestellt hat.

Ich beginne zunächst an der Hand von 90 Fällen mit der Besprechung der Nachbehandlung von Narben.

Die praktische Bedeutung der Narbe ist eine mannigfaltige. Durch Druck auf einen Nerven kann sie unerträglichen Schmerz machen, Parästhesien und motorische Störungen hervorrufen; auf der Fußsohle ist sie beim Gehen außerordentlich störend, ja, sie kann es direckt unmöglich machen. Besonders störend waren die Narben der Finger nach operierten Panaritien, von denen uns 65 zur Nachbehandlung geschickt wurden. In allen Fällen hinderte die Narbe mehr oder weniger am festen Zugreifen, die rohe Kraft (Händedruck) war erheblich schwächer als in der gesunden Hand. In einigen Fällen hatte sie zu venösen und lymphatischen Stauungen geführt und schließlich Kontrakturen herbeigeführt.

Aus diesem Grunde muß die Narbe überall da, wo solche Gefahren bestehen, behandelt werden. Am frühesten muß mit der Behandlung dann begonnen werden, wenn die Gefahr einer Kontraktur besteht. Bei zwei Soldaten mit Narben auf dem Handrücken nach einer Zellgewebsentzündung waren Sehnen und Gelenke intakt, indessen

spannte sich bei dem Versuch, die Faust zu bilden, die Narbe an und verhinderte eine Beugung der Finger. In dem einen Falle hatten sich schon geringe Versteifungen der Finger gebildet. Die mechanische Dehnung der Narbe war erfolgreich. Die Finger wurden allmählich gebeugt und zwei bis drei Stunden am Tage durch eine elastische Binde in dieser gebeugten Stellung festgehalten, die dünne Epidermisschicht der Narbe drohte allerdings hierbei zu platzen, hielt aber den Druck aus, der vorsichtig gesteigert wurde.

Mit der Unterlage fest verwachsene Narben bereiteten der Behandlung große Schwierigkeiten, doch gelang es fast immer, sie von der Unterlage zu lösen und geschmeidig zu machen. Wir ließen hierzu den betreffenden Körperteil, meist handelte es sich um die Hände, in einem warmen Bade, welchem wir etwas Seife oder Salz zusetzten, baden. Bei noch sehr frischen Narben dürfen die Bäder nicht zu warm sein, weil durch warme Bäder die Granulationen zu stark aufquellen, glasig werden und dann Sekretverhaltungen herbeiführen. Durch Lokalbäder wird die Haut weicher, elastischer, dehnbarer und gibt dem Narbenzuge besser nach. Nach dem Bade setzten wir 15 bis 20 Minuten die Narbe dem Dampfstrahl aus. Hierauf wurde die Narbe massiert, und zwar empfehle ich, in folgender Weise die Massage einer Narbe auszuführen: Die Kuppen der beiden Daumen werden auf die Narbe aufgesetzt und beschreiben jede für sich in entgegengesetzter Richtung verlaufende Kreise oder besser gesagt Spiralen, die ineinandergreifen und über die ganze Ausdehnung der Narbe langsam fortschreiten. Handelt es sich um eine adhäsive Narbe, so läßt man die Fingerspitzen Zickzacklinien beschreiben, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, so daß sie sich immer auf der Narbe begegnen.

Gewulstete Narben faßt man am besten zwischen Daumen und Zeigefinger und knetet und rollt sie, als ob man sie zerdrücken wollte. Talkum, das wir, weil sauberer und geschmeidiger, an Stelle von Öl oder Vaselin benutzten, verwendet man bei der Massage der Narben nicht, da es sich ja darum handelt, die Narbe möglichst auf der Unterlage zu verschieben und von dieser abzulösen. Diese Manipulationen nahmen je nach der Ausdehnung der Narbe 5 bis 20 Minuten in Anspruch und wurden in täglichen Sitzungen 2 bis 3 mal wiederholt.

Hieran anschließend ließen wir Bewegungen des Gliedes ausüben, die eine Dehnung der Narbe herbeiführen konnten, z. B. bei Narben an der Hand das Beugen und Strecken der Finger und des Handgelenks. Diese Übungen führten wir sowohl manuell als auch an Apparaten aus. In den letzten Tagen der Behandlung ließen wir aktive Turnübungen ausüben. Bei Infanteristen, die z. B. Narben nach Panaritien hatten, bewährten sich sehr die Übungen mit dem Gewehr.

Bei der Dehnung der Narben stellte sich in einigen Fällen leichtes Fermentfieber ein. Durch Behandlung mit feuchten Verbänden und durch Aussetzen der Übungen und der Massage schwand der leichte Fieberzustand in 1 bis 2 Tagen.

Oft sind die Narben durch Unnachgiebigkeit der Umgebung leichten Einrissen ausgesetzt. Diese Einrisse können insofern sehr unangenehm werden, als sie in dem gefäßarmen Bindegewebe der Narbe aktiv sich vergrößern, ja zum geschwürigen Zerfall einer frischen Narbe führen können. Sie sind deshalb vorsichtig zu behandeln. In erster Linie ist absolute Ruhe notwendig. Feuchtwarme Umschläge mit essigsaurer Tonerde brachten nach unseren Erfahrungen solche Narbengeschwüre

bald zur Heilung. Die Behandlung der Narben nahm in der Mehrzahl der Fälle mehrere Wochen in Anspruch. In einigen Fällen waren mehrere Monate nötig, um die Folgezustände zu beseitigen oder zu bessern.

Ein sehr häufiger Folgezustand nach Verletzungen der Extremitäten war das Ödem. Wir fanden es an den unteren Extremitäten in höherem Maße als an den oberen, besonders nach Frakturen der Knöchel. Bei der Aufnahme war das klinische Bild meist folgendes: Die Haut hatte ein blasses, glänzendes Aussehen, die Konturen des betroffenen Gelenkes waren verstrichen, die Weichteile fühlten sich wachsartig an, so daß der Fingerdruck mehr oder weniger tiefe Gruben hinterließ.

Hervorgerufen wird das Ödem bekanntlich durch eine Ansammlung von Lymphflüssigkeit in den Gewebsspalten, infolge ungenügender Abfuhr durch die Lymphgefäße. Hieran sind zwei Ursachen schuld, einmal eine Erschlaffung der Lymphbahnen selbst, und dann der Wegfall der die Lymphzirkulation wesentlich unterstützenden Muskelkontraktionen. Lang andauernde Ödeme können sehr verhängnisvoll werden, weil mangelhafte Ernährung eines Körperteils sehr schnell Muskelatrophie und Bindegewebs-Hyperplasie hervorruft. Die Behandlung des Ödems hat demnach zwei Indikationen zu genügen: 1. der mechanischen Beseitigung der gestauten Lymphflüssigkeit, und 2. der Verbesserung des Tonus, der Lymphgefäße und auch der Venen.

Die mechanische Beseitigung der gestauten Lymphflüssigkeit, es handelt sich fast ausschließlich um Ödeme der unteren Extremität, erreichten wir mit der Massage »durch rhythmischen Druck« nach der Methode von Cederschiölds, der von der Absicht ausgeht, die pathologischen Produkte durch Druck, nicht durch Reibung möglichst schonend zu beeinflussen, zu zerdrücken und durch ein An- und Abschwellen des Druckes und seinen Ortswechsel in zentripetaler Richtung eine rhythmische Pump- und Saugwirkung in den Lymph- und Blutbahnen der geschädigten Partie auszuüben, sowie durch einen in der ganzen Peripherie allseitig wirkenden Druck die Fortschaffung des Extravasates usw. und seine Resorption anzubahnen. Nach Cederschiölds wird an dem vorher rasierten und tüchtig eingefetteten Bein die umklammernde Hand zunächst langsam drückend angesetzt, ihr Druck immer stärker ausgeübt, dann, ohne die Hand zu entfernen, mit dem Druck nachgelassen, dann wieder dieser verstärkt und so fort allmählich die Hand zentralwärts weitergeschoben und der rhythmische Druck Schritt für Schritt nach aufwärts wiederholt.

Diese Prozedur wurde in jeder Sitzung 15 bis 20 mal wiederholt. In ausgesprochenen Fällen kann man deutlich fühlen, wie man die Lymphflüssigkeit vor seinen Händen hertreibt. Welchen energischen Einfluß die Massage auf die Lymphbewegung hat, illustriert der bekannte Versuch von v. Mosengeil. M. spritzte in beide Kniegelenke des Kaninchens Tusche in feiner Aufschwemmung. Das eine Gelenk wurde massiert, das andere nicht. Als das Tier getötet wurde, fand sich in der Gelenkhöhle der massierten Seite keine Tusche mehr, wohl aber im Gewebe

zwischen den Muskeln des Oberschenkels, die Lymphgefäße und ganz besonders die inguinalen Lymphdrüsen waren dicht mit Tusche gefüllt. Das nicht massierte Gelenk enthielt noch alle injizierte Tusche.

Der zweiten Indikation, den Tonus der Lymphgefäße und Venen zu heben, wurde durch Bäder genügt. Zunächst verabfolgten wir warme Teilbäder mit Zusatz von Staßfurter Salz, zweimal täglich eine halbe Stunde lang, um dann das Glied mit dem Dampfstrahl 10 Minuten lang zu behandeln. Zeigte sich nach 14 Tagen eine Besserung, so wendeten wir statt des Dampfstrahls die schottische Dusche an, die in einem abwechselnd heißen und kalten Strahl besteht. In der Nacht wurde das Glied hochgelagert und mit einem feuchten Umschlag bedeckt.

Bestand keine Druckempfindlichkeit mehr, so wurde außerdem die Massage in Form des Knetens und Klopfens angewandt. Nach dieser Behandlung wurden aktive und passive Rollungen der betreffenden Extremität um ihre Längsachse an den Pendelapparaten gemacht. Nach Müller ist der Vorgang hierbei so zu erklären, daß die Lumina der größeren Venen und Lymphgefäße durch die Drehung bald geschlossen, bald geöffnet werden, und so gewissermaßen eine Saugvorrichtung geschaffen wird.

Durch diese Therapie beseitigten wir alle Ödeme, in einigen Fällen allerdings erst nach zwei bis drei Monaten.

Von Schulterverletzungen wurden Quetschungen (34 Fälle) und Knochenbrüche (12 Fälle) am häufigsten behandelt. An Verrenkungen kamen 4 zur Nachbehandlung.

Den häufigsten Folgezustand nach Schulterverletzungen bildeten Muskelatrophie und Steifigkeiten im Schultergelenk, die entweder durch die bloße Immobilisierung oder durch entzündliche Verklebungen, Verwachsungen und Schrumpfungen bedingt waren. Ihre Behandlung bestand in erster Linie in der Anwendung der Gymnastik, und gerade bei der Nachbehandlung der Verletzungen der Schulter leistete die manuelle Gymnastik ungleich mehr als die maschinelle. Bei den Bewegungen im Schultergelenk ist es nämlich von besonderer Wichtigkeit, daß bei der Behandlung die normalen Grenzen nicht überschritten werden, was beim manuellen Versuche, dem Gelenke die größtmögliche Beweglichkeit zu geben, leichter ausführbar ist als mit maschinellen Einrichtungen.

Die passiven Bewegungen im Schultergelenk werden am besten in folgender Weise gemacht: 1. Der Kranke liegt auf einem schmalen, gepolsterten Tisch (Massagebank). Zunächst Vorwärtserhebung des Armes, bis man an der Grenze der freien Beweglichkeit angelangt ist, um dann unter gleichmäßigem, keineswegs ruckweisem Drängen die Erhebung noch etwas weiterzuführen und im extremen Stadium eine Zeitlang fixiert zu halten. 2. Erhebung des Armes nach seitwärts, so daß der Arm rechtwinklig zur Brustwand steht. Bisweilen hört man bei diesen Bewegungen leise krachende Geräusche, die auf eine Sprengung von Verwachsungen und Verklebungen

hinweisen und nur als günstige Erscheinungen aufzufassen sind. 3. Rollung des Armes um seine Längsachse nach vorwärts und rückwärts. Gelingt diese Übung leicht und ausgiebig, so kann man annehmen, daß eine wesentliche Bewegungsbehinderung nicht mehr besteht.

Eine sehr gute Übung, die den Vorteil hat, daß die Kapsel in all ihren Teilen und sämtliche Schultermuskeln gedehnt werden, ist folgende: Der Kranke sitzt auf einem Schemel. Der Arzt erfaßt mit der entsprechenden Hand das Handgelenk des verletzten Armes, während er mit der anderen Hand den Oberkörper an der anderen Schulter festhält. Dann erhebt man den Arm seitwärts bis zur Vertikalen, beugt dann den Arm im Ellenbogengelenk und läßt die Hohlhand des Patienten an dessen Hinterhaupt heruntergleiten, als ob er sich das Haar glatt streichen wollte, sodann wird die Hand am Nacken wieder nach seitwärts gezogen, der Arm nach vorn rotiert und nach unten gestreckt, dann nach innen rotiert, im Ellenbogengelenk gebeugt, und die Hand auf dem Rücken so weit in die Höhe geführt, bis der Handrücken auf dem anderen Schulterblatte liegt. Hierauf beginnt die Übung von neuem, und es werden auf diese Weise sogenannte Achtertouren beschrieben. Nach dieser manuellen Behandlung, die täglich in zwei Sitzungen ausgeführt wurde, gingen wir zur maschinellen Gymnastik über. Hauptsächlich kamen in Anwendung der Schulterrollapparat, an dem der Arm einen Kegelmantel um die transversale Schulterachse beschreibt und der Widerstandsapparat, an dem der Patient die Armerhebung nach vorn, seitwärts und rückwärts üben kann, so daß sämtliche Partien der Arm- und Schultermuskulatur in Tätigkeit treten.

War die Beweglichkeit im Schultergelenk wiederhergestellt, so wurden aktive Turnübungen unter Zuhilfenahme von Gewehr und Hanteln angeschlossen. Vorzüglich bewährten sich die gymnastischen Stabübungen nach Bardenheuer. An Stelle des mit Gewichten beschwerten Stabes nahmen wir meistens das Infanteriegewehr. Zur Vornahme der Übungen steht der Kranke. Zuerst werden Bewegungen in gleichnamigem Sinne nach vorn und oben (Anteversionen und Elevationen) ausgeführt. Der nach vorn oben gehobene, gesunde Arm zieht dabei den kranken mit und von Tag zu Tag steigt die Größe des Anteversionswinkels, welchen der kranke Arm bei der Elevation nach vorn zurücklegt. An zweiter Stelle werden Abduktionsbewegungen des kranken Armes in ungleichmäßigem Sinne für jeden Arm ausgeführt. Der gesunde adduzierte Arm abduziert den kranken in immer größerem Winkel nach außen, von Tag zu Tag nimmt daher auch der Abduktionswinkel des kranken Armes zu. Vorzüglich sind noch zur Erzielung einer extremen Ab- oder Adduktion, nach der ausgeführten vollen Anteversion der Arme bis zur Senkrechten, seitliche Bewegungen nach der kranken und gesunden Seite hin. Durch den gesunden Arm wird bei der Bewegung nach der gesunden Seite hin der kranke dem Kopfe genähert und stärker adduziert. Diese Übungen wurden täglich im Beisein des Arztes und zwar nach Zählen ausgeführt. Bardenheuer bezeichnet den günstigen Einfluß dieser Übungen als »erstaunlich«.

Daneben wendeten wir Massage an, hauptsächlich da, wo wir eine Atrophie der Schultermuskulatur feststellen konnten. Sie wurde als Walkungs- und Klopfmassage angewendet. Außerdem wurden die atrophierten Muskeln mit dem elektrischen Strom und zwar sowohl direkt, als vom Nerven aus faradisch und galvanisch behandelt. Eine schmerzlindernde Wirkung übte der Dampfstrahl aus.

Die Dauer der Nachbehandlung richtete sich nach der Funktionsstörung und nahm drei Wochen bis $2^1/_2$ Monate in Anspruch. Insbesondere dauerte lange die Nachbehandlung der Kontusionen, die mit Blutergüssen einhergingen, wie überhaupt die Folgezustände nach Kontusionen, besonders die Atrophie meist schwerer waren als bei Brüchen und Verrenkungen. Zur Vorsicht in der Vorhersage über Wiederkehr der Beweglichkeit mahnt folgender Fall:

Ein Infanterist stürzte von der Leiter und zog sich im rechten Schultergelenk eine Luxation nach vorn zu. Die Reposition erfolgte mit Leichtigkeit, etwa $^1/_2$ Stunde nach dem Unfall. Der Fixationsverband wurde nach fünf Tagen abgenommen. Es war weder eine Mißfärbung noch merkliche Anschwellung in der Umgebung des Gelenkes vorhanden. Als die Nachbehandlung begann, war die passive Beweglichkeit höchst unbedeutend; das aktive Bewegungsvermögen fast null. Obgleich die Nachbehandlung in Dauer und Intensität gesteigert wurde, mußte sie doch fast zwei Monate fortgesetzt werden, bis endlich die Beweglichkeit im Gelenk normal geworden war.

Von Brüchen des Oberarms wurden uns 6 zur Nachbehandlung geschickt. In allen Fällen war der Bruch gut und ohne Komplikationen geheilt. Vor Beginn der Nachbehandlung konnten wir folgenden Befund erheben: Die Muskulatur fühlte sich welker und dünner an als die des anderen Armes. Das Volumen war, schon für das Auge sichtbar, gegen das des anderen Armes erheblich geringer. Die rohe Kraft (Händedruck) war mehr oder weniger herabgesetzt. Die Finger zeigten in dem einen Falle ein etwas gedunsenes blaurot verfärbtes Aussehen. Die Gelenke waren zwar beweglich, jedoch war die aktive Beweglichkeit, besonders im Ellenbogengelenk nicht ganz ausgiebig, die passive war mit dem Gefühl der Spannung und mäßigen Schmerzen verbunden, die Bruchstelle war auf Druck schmerzhaft, der Arm wurde vom Patienten geschont.

Die Nachbehandlung bestand nach den angegebenen Grundsätzen für die Finger in Streichmassage, für die Muskeln in Kneten, Walken und Klopfen, für die Bruchstelle in Massage durch Reiben. Auf die Bruchstelle applizierten wir den Dampfstrahl. Die maschinelle Gymnastik, hauptsächlich aber die manuelle Gymnastik in Form der Widerstandsbewegungen, daran anschließend aktive Turnübungen und Anwendung des faradrischen Stromes führten in 6 bis 8 Wochen, in dem einen Falle jedoch erst nach drei Monaten zur völligen Gebrauchsfähigkeit des Armes. Eine sehr wichtige Gymnastik für die Stärkung der Armmuskulatur bilden nach unseren Erfahrungen die Gewehrübungen, die sich für den einzelnen Fall leicht modifizieren lassen. Außerdem haben sie den Vorteil

der Abwechslung und werden von dem Kranken gern ausgeführt. Auch die Übungen am Ruderapparat, durch die der gesamte Körper gekräftigt wird, erwiesen sich als nützlich.

Von Verletzungen des Ellenbogengelenkes kommen am häufigsten Kontusionen und Distorsionen (16 Fälle) zur Nachbehandlung, die entweder durch Quetschungen beim Fallen auf den Arm (besonders bei Infanteristen beim Hinlegen in der Schützenlinie) oder durch Zerrung im Ellenbogengelenk durch Fall auf die ausgestreckte Hand entstanden waren.

Die Behandlung der Folgezustände dieser Verletzungen gleicht im großen und ganzen der von unkomplizierten und gut geheilten Frakturen und Luxationen nur mit dem Unterschiede, daß die Nachbehandlung hier schon einige Tage nach der Verletzung beginnen muß, während dort Wochen und Monate für die primäre Behandlung verstreichen. Ergüsse lagen bei fünf Fällen vor, sie ließen sich schnell durch Aspirationsmassage beseitigen. Nur dann wurde ein Fixationsverband angelegt, wenn im Bandapparat nicht nur Zerrungen, sondern Zerreißungen stattgefunden hatten. Sonst wurde auf jede Fixation verzichtet, und so früh als möglich mit der eigentlichen Nachbehandlung begonnen.

Bei rechtzeitig eingeleiteter Nachbehandlung geben die Kontusionen und Distorsionen bekanntlich eine günstige Prognose. In den 16 Fällen wurde die völlige Wiederherstellung der normalen Funktionsfähigkeit des Gelenkes erreicht. Viel schwieriger und prognostisch ungünstiger war die Nachbehandlung bei Frakturen am Ellenbogengelenk, bei denen mehr oder weniger Steifigkeit im Gelenk entstanden war. Die normale Funktionsfähigkeit des verletzten Ellenbogens erreichten wir in dem einen Falle, wo die Fraktur vom Gelenk entfernt war (Bruch des Radiushalses). Die beiden anderen Fälle mußten dienstunfähig entlassen werden. Es handelte sich um einen Bruch des rechten bzw. linken Condylus. In beiden Fällen gelang es aber, durch geeignete Nachbehandlung den Zustand zu bessern.

Die Mobilisierung des versteiften Ellenbogengelenkes geschah in erster Linie durch passive Bewegungen, die jedoch mit großer Vorsicht ausgeführt werden müssen, da bei der relativen Dünne der Knochen und der Straffheit der Gelenkkapsel leicht von neuem Brüche, Verrenkungen oder Distorsionen entstehen können. Welche Ursache auch die entstandene Steifigkeit gehabt haben mag, man muß es bei der Behandlung ebenso sehr auf Übung der Flexion und Extension wie der Pronation und Supination absehen, erst mit passiven, dann mit aktiven Bewegungen. Bei den passiven Bewegungen hielten wir auch wieder zuerst die manuelle Behandlung für

nützlich. Sie wurde folgendermaßen ausgeführt: Der Oberarm wird flach auf einen gepolsterten Tisch aufgelegt und hier dicht über dem Ellenbogengelenk durch die linke Hand des Arztes fixiert, während seine rechte Hand das Handgelenk des Kranken erfaßt, und unter kräftigem zentripetalen Zug die Beugung ausführt. Es muß gewissermaßen das Bestreben bestehen, einen möglichst großen Kreis mit der Hand des Patienten zu beschreiben. In der erreichten Beugestellung verharrt man einige Zeit, um dann wiederum unter Extension möglichst weit, allerdings nicht über den gestreckten Winkel hinaus, zu strecken. Auch hier wird wieder eine Pause gemacht, um dann die Beugung von neuem zu beginnen. Der manuellen Behandlung folgte die maschinelle Beugung und Streckung.

Sehr nützlich erwies sich bei den Bewegungsstörungen im Ellenbogengelenk die elastische Binde. Um die Beugung zu befördern, wurde sie folgendermaßen angewandt: In die Ellenbeuge wurde ein aus Mull und Watte bestehendes Kissen gelegt und über dieses hinweg eine gewöhnliche Gummibinde um den Ober- und Unterarm in Achtertouren herumgewickelt und ziemlich fest angezogen. Zuerst spannte der Kranke seine Streckmuskeln an, um den gefürchteten Schmerzen vorzubeugen. Allmählich erschlaffte jedoch der Biceps und die Beugung konnte durch die Elastizität der Binde bewirkt werden. Die Wirkung war eine sehr allmähliche und wurde gut vertragen. Die Binde wurde zweimal täglich angelegt, erst einige Minuten, dann 1 bis $1^1/_2$ Stunden. In der Nacht wurde das Gelenk mit einem feuchten Verbande bedeckt. Auch für die Streckung des Armes fand die elastische Binde Verwendung. Der Oberarm wurde auf eine dem ganzen Arm gleich lange gut gepolsterte Holzschiene bandagiert, hierauf wurde dicht unter dem Ellenbogengelenk beginnend unter ziemlich kräftigem Anspannen der Binde eine Einwicklung von Schiene und Vorderarm vorgenommen, so daß, wenn die initiale Anspannung der Beugemuskeln nachgelassen hatte, der Vorderarm dem Bindenzug folgend, sich dem gestreckten Winkel näherte. Unmittelbar nach Abnahme der elastischen Binde klagten die Kranken gewöhnlich über Schmerzen im Gelenk. Warme Armbäder, in denen wir die Kranken vorsichtige Bewegungen machen ließen, brachten diese Schmerzen schnell zum Schwinden.

Die Pro- und Supination ließen wir in der Weise üben, daß der Kranke bei gestrecktem Arm zunächst einen leichten Stab, später ein Gewehr in der Mitte erfaßte und durch Drehung des Vorderarmes einen Schwung ausübte, der alsdann die Bewegungen ausgiebiger machte.

Unterstützt wurde die Mobilisierung durch Anwendung des Dampfstrahls, wodurch die Gewebe weicher und nachgiebiger gemacht werden. Die Narbe in der Gelenkkapsel suchten wir durch Massage zu dehnen, für welche gerade am Ellenbogengelenk sehr günstige Verhältnisse bestehen, da man mit dem massierenden Finger die Gelenkkapsel fast von allen Seiten erreichen kann.

Die Folgezustände bei Vorderarmbrüchen bestehen außer einem Muskelschwund in Supinationsbehinderung und zuweilen in Pseudarthrose bei Brüchen beider Vorderarmknochen. Bei zu langer Fixation fallen die Gelenke, besonders Hand- und Fingergelenke, sehr frühzeitig einer hartnäckigen Versteifung anheim. Der wichtigste und häufigste Folge-

zustand ist die behinderte Supination, besonders bei Frakturen des Radius- und Ulnaschaftes. Die Supinationsbehinderung kann man erfolgreich behandeln, wenn die Nachbehandlung so früh als möglich eingeleitet wird, d. h. zu einer Zeit, wenn eben die knöcherne Vereinigung vor sich gegangen ist. Den überschüssigen Kallus, welcher oft das Spatium interosseum ausfüllt, kann man mit den Fingern direkt erreichen, und da er zu dieser Zeit noch verhältnismäßig weich ist, durch konsequente Reibungsmassage langsam zum Schwinden bringen, ferner durch passive Supinationsbewegungen abschleifen und gleichzeitig das etwa verkürzte Lig. interosseum dehnen. Diese Arbeit ist eine langwierige und mühevolle, aber der Erfolg ist ausgezeichnet. In dem einen Falle — es handelte sich um eine Fraktur des Radiusschaftes — gelang es uns, nach $2\,^1/_2$ monatiger Behandlung, eine vollkommen normale Supinationsfähigkeit zu erzielen.

Ohne Erfolg bleibt jedoch die Nachbehandlung stets, wenn die Fragmente derart mit Verschiebung geheilt sind, daß eine direkte Verwachsung eines Radiusfragmentes mit der Ulna oder eines Ulnafragmentes mit dem Radius stattfindet, oder auch schon, wenn die Fragmente derart in das Spatium interosseum hineinragen, daß sie eine mechanische und unüberwindliche Behinderung für Pro- und Supination abgeben.

In dem einen Falle war die Nachbehandlung dadurch erschwert, daß sich die Kallusbildung verzögerte. Es handelte sich um eine Fraktur beider Vorderarmknochen: Ein Einjährig-Freiwilliger verunglückte in der Weise, daß er beim Reiten vom Pferde stürzte und seitwärts auf die ausgestreckte rechte Hand fiel. Die Durchleuchtung ergab einen Querbruch beider Unterarmknochen, 7 bis 8 cm oberhalb des Handgelenks mit Verschiebung der Bruchenden aneinander. Außerdem war der Griffelfortsatz der Elle abgerissen. Acht Tage nach dem Unfall erfolgte die blutige Reposition. Die Bruchenden wurden freigelegt und die Knochenenden durch eine Quernaht mit Silberdraht vereinigt. 15 Tage nach der Operation waren die Wunden vollkommen geheilt. 6 Wochen nach der Operation übernahmen wir die Nachbehandlung. Die Röntgenuntersuchung ergab wohl einen guten Stand der Bruchenden, Kallusbildung war aber nicht sichtbar. Es bestand starke Atrophie des Vorderarmes und der Finger, Schwellung des Handrückens. Die Bewegungen im Handgelenk und in den Fingergelenken waren gleich Null. Dieser Zustand mahnte zur allergrößten Sorgfalt bei der Nachbehandlung. Durch eine Behandlung nach dargelegten Grundsätzen gelang es uns, die ausgebliebene Kallusbildung zu fördern. Die Bruchstelle wurde täglich zweimal massiert und mit dem Perkussionshammer energisch beklopft, um Stoffwechsel und Blutzufuhr zu erzeugen. Dann wurde die Bruchstelle mit der schottischen Dusche behandelt. Ferner wendeten wir zweimal täglich die venöse Stauung an. Innerhalb 14 Tagen war auf dem Röntgenbilde die Kallusbildung sichtbar. Nach $3\,^1/_2$ monatiger Behandlung war der Patient so weit wiederhergestellt, daß er Bewegungen in den Gelenken vollkommen frei ausführen konnte.

Die Atrophie war vollständig verschwunden. Bei der Entlassung war seine rechte Hand so gebrauchsfähig geworden, daß er seinen Beruf — er studierte Maschinenbaufach — wieder aufnehmen konnte. In diesem Falle dürfte die knöcherne Kallusbildung einzig und allein der mediko-mechanischen Behandlung zu verdanken sein.

Rossi hat im Münchener pathologisch-anatomischen Institut eine experimentelle Arbeit über Knochenbrüche in Form einer Reihe von vergleichenden Untersuchungen an Tieren gemacht, um den Heilungsprozeß bei verschiedenen therapeutischen Methoden kennen zu lernen. Aus dem klinischen Verlauf und der mikroskopischen Untersuchung der Bruchstellen ergab sich übereinstimmend, daß Massage und frühzeitige Mobilisation in der Hand des Chirurgen mächtige Handhaben sind, um eine möglichst rasche knöcherne Kallusbildung zu bewirken. Deutschländer behauptet indessen, daß die Stauungsbehandlung zur Förderung des Kallus an Leistungsfähigkeit alle bisherigen Methoden übertrifft.

Die Muskelatrophie des Vorderarms wurde nach den mehrfach erwähnten Grundsätzen mit Walkungs- und Klopfmassage, Bädern, Dampfstrahl und Elektrizität behandelt. Die Massage am Vorderarm ist besonders leicht, weil man hier die beiden Muskelgruppen fast völlig umgreifen kann.

Die Folgezustände bei Distorsionen und Kontusionen des Handgelenks treten entweder als selbständige Verletzung oder in Begleitung von Frakturen und Luxationen auf. Zumeist trifft man Frakturen und Luxationen zusammen mit Kontusionen und Distorsionen an, und wenn die ersteren schon vollständig geheilt sind, machen sich die Folgen der letzteren noch lange Zeit bemerkbar. Bei einer Kontusion der vielen dicht beieinander liegenden Gebilde des Handgelenks, wie Knochen, Bänder, Sehnen, Schleimscheiden und Gelenkkapseln, müssen Bluterguß, seröse Durchtränkung, Fissuren, Periostitiden zustande kommen, bei einer Distorsion werden Zerrungen und Risse des komplizierten Bandapparates zugleich mit Abreißungen von Knochenlamellen der Handwurzelknochen hervorgerufen; es ist daher verständlich, wie gerade hier überaus mannigfache Folgezustände Platz greifen können, die meist nicht im einzelnen zu diagnostizieren sind. Man muß einmal die Bewegungen der einzelnen Handwurzelknochen gegeneinander bei den Bewegungen der Hand auf dem Durchleuchtungsschirm betrachten, wie die kleinen Knöchelchen sich in bestimmter Ordnung wie die Räder einer Maschine aneinander vorbei schieben, um begreifen zu können, daß nur ein kleines Bändchen entzündlich affiziert, oder ein kleiner Knochenvorsprung periostitisch verdickt zu sein braucht, um den komplizierten Mechanismus zu stören und heftige Schmerzen auszulösen. Kurz, hinter der Diagnose Distorsion und Kontusion des Handgelenks verbergen sich eine Unmasse möglicher Erkrankungen, die wir zum Teil nur durch die Röntgenuntersuchung zu diagnostizieren imstande sind.

Wir haben in jedem Falle, der uns als Verstauchung des Handgelenks zur Nachbehandlung geschickt wurde, eine Röntgenaufnahme gemacht. Nebenbei will ich erwähnen, daß es erforderlich ist, um Veränderungen an den Handwurzelknochen genau festzustellen, zum Vergleich auch das gesunde Handgelenk aufzunehmen. In den 45 Fällen von Handgelenksverstauchungen — typische Radiusfraktur ausgeschlossen — konnten wir in 14 Fällen durch die Röntgenuntersuchung nachweisbare Veränderungen an den Handwurzelknochen feststellen. Zum Teil waren geheilte Infraktionen oder periostitische Verdickungen und Verwachsungen einzelner Handwurzelknochen sichtbar, zum Teil erschienen die Knochen infolge von entzündlichen Verwachsungen mehr oder weniger verschwommen. In dem einen Falle hatte sich eine feste Verwachsung zwischen den Knochen gebildet: Ein Musketier zog sich im Jahre 1905 durch Sturz von einem Heuschober in Höhe von 6 m eine Verstauchung des rechten Handgelenks zu. In ärztliche Behandlung begab er sich nicht. Oktober 1907 — $2^1/_2$ Jahre nach dem Unfall — wurde er in Prenzlau als Rekrut eingestellt. Dort fiel die Steifheit des Handgelenks auf. Als er uns zur mediko-mechanischen Behandlung geschickt wurde, war der Befund folgender: Im rechten Handgelenk waren nur Wackelbewegungen möglich. Versuchte man, das rechte Handgelenk zu bewegen, so hatte der Kranke die heftigsten Schmerzen. Die Fingergelenke waren fast steif. Die Atrophie der Muskulatur war merkwürdigerweise nur gering. Die Röntgenuntersuchung ergab einen alten Bruch des rechten Os capitatum und knöcherne Verwachsung desselben mit dem rechten dritten Mittelhandknochen. Unter diesen Umständen war eine Besserung nicht zu erwarten.

Die Folgezustände nach Verstauchungen des Handgelenks waren folgende: Das Gelenk erschien verdickt, in einigen Fällen bestand eine teigige Schwellung des Handrückens. Auf der Beugeseite waren die Sehnen nicht zu sehen. Die Querfalten der Haut waren verstrichen, und die Haut fühlte sich dicker und gespannter an und konnte nicht in kleinen Falten abgehoben werden. Die Beweglichkeit des Handgelenks sowie der einzelnen Finger war mehr oder weniger beeinträchtigt. Besonders war die extreme Dorsalflexion sehr schmerzhaft. Diese Schmerzhaftigkeit sahen wir in einigen Fällen als letztes Residuum noch sehr lange bestehen bleiben. Stets war Kraftlosigkeit in der Hand und subjektives Schwächegefühl vorhanden. Schließlich bestand eine Atrophie der Vorderarm- und Handmuskulatur. In einigen Fällen konnten wir auch eine erhebliche Atrophie des Oberarmes und der Schulter nachweisen.

Diese Zustände, wie sie auch nach jeder Radiusfraktur anzutreffen sind, wurden in folgender Weise behandelt: Gegen die Anschwellung und Schmerzen wendeten wir täglich 10 bis 15 Minuten lang den lokalen Dampfstrahl und heiße Bäder, denen Staßfurter Salz zugesetzt war, an, und ließen dabei den Kranken aktive Bewegungen im Handgelenk ausführen. Wenn keinerlei Entzündungserscheinungen vorhanden waren, wurde die Massage als minutiöseste Friktions- und Streichmassage ausgeführt. Die atrophischen Muskeln des Vorderarms wurden geknetet und geklopft und mit dem faradischen Strom behandelt.

Die Mobilisierung geschah auch hier im Anfang manuell durch möglichst vorsichtige Bewegungen. Der Arzt erfaßte mit der linken Hand den Vorderarm des Kranken dicht über dem Handgelenk, mit der rechten Hand des Kranken Hand, und führte unter gleichzeitigem Zug vorsichtige, aber ausgiebige Beugung und Streckung, sodann Ulnar- und Radialflexion, schließlich Kreisführungen aus. Dann

wurde zur maschinellen Beugung und Streckung und zur Widerstandsgymnastik übergegangen. Um eine permanente Dehnung geschrumpfter Kapseln oder Bandteile zu erreichen, wendeten wir auch hier die elastische Binde an, welche um Vorderarm und Hand, bald in Dorsal-, bald in Volarflexion über eine über resp. unter dem Gelenk als Hypomochlion eingeschobene dünne Rolle angelegt wurde. Als Turnübungen eignen sich besonders Hantelübungen. Sehr empfehlenswert sind auch hier wieder Gewehrübungen, insbesondere ist es wichtig, Pro- und Supination nach der oben beschriebenen Methode ausführen zu lassen. Bei der Radiusfraktur verlangt Bardenheuer vor allem Übung des Faustschlusses vom vierten Tage ab.

Die Folgezustände der Verletzungen der Mittelhand und der Finger sind bereits oben erwähnt. Ich beschränke mich deshalb auf die Behandlung der Fingergelenksversteifungen, wie wir sie nach Knochenbrüchen der Finger und der Hand antrafen.

Die Mobilisierung geschieht am besten in der Weise, daß man mit der linken Hand die Hand des Patienten bis dicht an das zu mobilisierende Gelenk fixiert und mit der anderen Hand die betreffende Phalanx erfaßt und nun unter Zug langsam, aber energisch und ausgiebig die Bewegungen ausführt. Hierauf empfiehlt sich die maschinelle Beugung und Streckung am Krukenberg'schen Pendelapparat. Wir haben die Kranken mit Fingerversteifungen täglich 2 bis 3 mal, und zwar im Anfang einige Minuten, später 1 Stunde üben lassen. Zu Anfang empfanden die Patienten oft Schmerzen, sobald die Finger aktiv oder passiv gestreckt wurden, doch wurden die Schmerzen wesentlich gemildert, wenn wir nach dem Üben warme Handbäder machen ließen.

Wie schon mehrfach erwähnt, wurde auch hier die elastische Binde angelegt, um einen normalen Faustschluß zu erreichen. Die Muskelatrophien wurden mit dem faradischen Strom und Massage behandelt. Daumen und Kleinfingerballen wurden gewalkt und geklopft, während die mm. interossei und lumbricales in der Weise massiert wurden, daß der Daumen auf den Handrücken und der Zeigefinger auf den Handteller aufgesetzt und die Fingerspitzen in die betreffenden Zwischenknochenräume eindringend, zunächst Streichungen, dann zentripetal fortschreitende Drückungen der Muskeln vornahmen. Dehnungen dieser Muskeln wurden dann durch Bewegungen der Mittelhandknochen gegeneinander und Drehungen der Finger um ihre Längsachse sowie Kreisführung, An- und Abziehung bewirkt. Die Kräftigung der Muskulatur sowie die Wiederherstellung der Dexterität wurde durch Widerstandsbewegungen der einzelnen Finger, ferner durch aktive Übungen in der vorher besprochenen Weise erstrebt.

Von Frakturen des Oberschenkels kamen 4 zur Nachbehandlung. In allen Fällen handelte es sich um einen einfachen Bruch des Schaftes, und es war Heilung durch knöcherne Vereinigung eingetreten.

Infolge der für die Behandlung notwendigen Extension wurde bei einem der Kranken eine Dehnung der seitlichen Kniegelenksbänder gefunden, so daß im Kniegelenk bei gestreckter Stellung eine ziemlich ausgedehnte Rotation und seitliche Beweglichkeit vorhanden war. Die Sicherheit des Beines war dadurch stark beeinträchtigt. Die Behandlung bestand in Massage der Muskulatur und des Kniegelenks und Anwendung der schottischen Dusche besonders gegen das stärker betroffene innere Seitenband des Kniegelenks. Daneben wurde das Kniegelenk mit einer Flanellbinde

ziemlich fest eingewickelt, damit nicht durch seitliches Einknicken beim Gehen neue Zerrungen entständen. Der Betreffende wurde soweit wiederhergestellt, daß er ohne Stock, kaum merklich hinkend, gehen konnte. Ein anderer Fall war durch übermäßig starke Kallusbildung kompliziert, die fast die ganze Dicke des Oberschenkels einnahm, und durch Druck auf die Gewebe, Nervenstränge und Gefäße Schmerzen, Parästhesien und Stauungen hervorrief. Durch tägliche Anwendung des Dampfstrahls, der schottischen Dusche, warmer Vollbäder und energischer Massage, ließ sich der Kallus auf ein erheblich geringeres Maß reduzieren. Die Muskeln waren in allen vier Fällen sehr stark atrophisch; Umfangsdifferenzen von 7 bis 10 cm an entsprechenden Stellen des Oberschenkels und 3 bis 4 cm an solchen der Wade waren mehrfach festzustellen. Bei guten Ernährungsverhältnissen ließ sich die Atrophie günstig beeinflussen, meist völlig beseitigen.

Von den Kniegelenksverletzungen kamen ausschließlich Verstauchungen — 110 Fälle — zur Nachbehandlung. 58 — also über die Hälfte — waren beim Turnen durch »Sprung über den Kasten« verursacht.

In allen Fällen war ein ständiger Folgezustand die Atrophie der gesamten Beinmuskulatur, ganz besonders des Muscul. quadriceps. Genaue Messungen des Umfangs der Muskulatur ergaben in einigen Fällen schon nach 4 bis 5 Tagen Differenzen von 2 bis 3 cm. Bei einer großen Zahl präsentierte sich der Quadriceps 3 bis 4 Wochen nach der Verletzung nur noch als ein dünnes, schlaffes Muskelbündel, während die übrigen Muskeln, Beuger, Adduktoren und Beckenmuskeln wohl auch, aber doch nicht annähernd in gleichem Maße atrophiert waren. Die Funktion des Quadriceps war in diesen Fällen aufgehoben. Den funktionellen Zustand des Muscul. quadriceps prüft man zweckmäßig, wie es Thooris angibt, durch Umgreifen der seitlichen Ränder der Kniescheibe mit Daumen und Zeigefinger beider Hände. Wenn hierbei der Kranke aufgefordert wird, das Knie durchzudrücken, so entwischt bei gesundem Quadriceps die Kniescheibe schnell den Fingern, bei nicht funktionsfähigem Muskel bleibt sie zwischen den Fingern, oder sie gleitet sehr langsam aus ihnen heraus.

Dem Umstande, daß der Muskel so überraschend schnell zugrunde geht, wurde in allererster Linie Aufmerksamkeit geschenkt, indem auch da, wo die Verletzung zunächst eine Bewegung im Knie und aktive Kontraktion des Quadriceps verbot, der vierköpfige Muskel durch Streichungs-, Knetungs- und Klopfmassage in möglichst gutem Ernährungszustand zu erhalten versucht wurde. Sobald der Zustand des Knies es irgend erlaubte, wurde sofort mit der Gymnastik begonnen, die Massage sowie die elektrische Behandlung der Muskeln daneben aber energisch und konsequent fortgesetzt. Auch durch kalte Duschen, auf die Mitte des Oberschenkels mit starkem Druck gegeben, regten wir die Muskeln zu kräftigen Kontraktionen an.

Die gymnastischen Übungen zur Beseitigung der Atrophie bestanden in aktiven, manuellen und maschinellen Bewegungen. Wir haben die Kranken recht viel spazieren gehen lassen. Gehen und Treppensteigen sind ja die einfachsten aktiven Übungen. Sehr angebracht sind auch einfache Turnübungen, z. B. Kniebeugen und Kniestrecken. Für sehr wichtig halte ich die manuelle Gymnastik, die folgendermaßen ausgeführt wurde: Der Patient sitzt auf einem Tische, so daß die Kante desselben in der Kniekehle liegt, während der Unterschenkel herabhängt. Der Arzt legt die linke Hand auf den Oberschenkel des Kranken und umfaßt mit der anderen das Fußgelenk von oben; nunmehr streckt der Kranke das Bein, während der Arzt Widerstand gibt. Hierauf hält der Kranke das Bein gestreckt, und der Arzt drückt unter überwindbarem Widerstande seitens des Kranken den Unterschenkel bis zum rechten Winkel und darüber herunter. Für maschinelle Übungen erwies sich besonders der Ruderapparat als brauchbar, da die Übungen außerordentlich kräftigend auf die Oberschenkelmuskulatur wirken.

Ein sehr häufiger Folgezustand der Kniegelenksverletzungen waren mehr oder weniger beträchtliche Bewegungshemmungen; wir fanden, daß die Beugung öfter behindert war als die Streckung, was wohl daher kommt, daß die Verletzungen in Streckung oder teilweise in permanenter Extension geheilt wurden, und dabei der Quadriceps und seine Sehne sich verkürzen und die vorderen Kapselpartien durch den beständigen Druck der Kniescheibe Verwachsungen eingehen und schrumpfen. Die Behandlung bestand in Massage, um so weit als nur möglich durch »Friktion« verlötete Kapselteile und Bänder zu lösen, perichondritische Verdickungen zu zerstören und eine normale Zirkulation hervorzurufen, was in wirksamer Weise durch warme Bäder, Anwendung des Dampfstrahls unterstützt wurde. Das wichtigste ist auch hier die Gymnastik. Die auszuführenden Bewegungen sind sehr einfach und bestehen in Beugung, Streckung und Rotation des Unterschenkels in der Beugestellung, genau so, wie bei der Behandlung der Ellbogengelenkverletzungen. Es wurde ein sanfter, gleichmäßiger, allerdings auch kräftiger Druck auf den Unterschenkel ausgeübt, dann wurde das Bein wieder gestreckt, um dies in jeder Sitzung 30 bis 40 mal zu wiederholen. Im Anschluß an die manuellen Prozeduren wurde der Widerstandsapparat angewandt, um die erreichte Beweglichkeit zu sichern, und um die rauhen Gelenkflächen aneinander abzuschleifen. Ferner wendeten wir, um das Bein zu beugen, die elastische Binde an, in gleicher Weise, wie ich dies bei den Verletzungen des Ellbogengelenks beschrieben habe. Durch den permanenten Zug wird hauptsächlich der von seiten des Quadriceps ausgeübte Widerstand allmählich überwunden.

Von den 110 Kniegelenksverstauchungen kamen 42 mit einem teils noch ziemlich frischen, teils veralteten und rückfälligen Erguß in unsere Behandlung. Bei dem größten Teil der Fälle begannen wir nach 40 bis 72 stündiger Ruhigstellung des Beines die Nachbehandlung. Bei den übrigen Kranken lag die Verletzung mehrere Tage zurück, und es war der Versuch gemacht worden, durch Kompression, in drei Fällen durch Punktion den Erguß zu beseitigen.

Die Behandlung des Kniegelenksergusses wurde in folgender Weise ausgeführt. Wir begannen mit der Massage in Form der Streichmassage, durch welche, wie schon

früher erwähnt, eine Art Aspiration des Ergusses in die Wege geleitet wird. Auf die reiskörnerartigen Ablagerungen kann man, soweit es möglich ist, sie mit der Fingerspitze zu erreichen, durch die Massage einwirken, indem man sie zerreibt. Das Knie bringt man dabei in Beugung, soweit es möglich ist, wodurch der flüssige und körnige Inhalt aus dem Gelenksack in seine Ausstülpungen getrieben wird.

Nach der Massage wurde mit vorsichtigen Bewegungen im Bett begonnen. 1. Mehrmals ausgeführtes Erheben des Beines bis zum rechten Winkel, wodurch nach Thooris der Inhalt in die mehr zur Resorption neigende obere Hälfte der Bursa synovialis getrieben wird. 2. Aktives Beugen im Kniegelenk und Pendelbewegungen des hängenden, aber nicht auf den Boden gesetzten Beines. In der Nacht wurde das Bein hoch gelagert und das Kniegelenk mit einem feuchten Verbande mit essigsaurer Thonerde bedeckt. Bei starken Ergüssen bedeckten wir das befallene Gelenk mit einem feuchten Wattewulst, der die Kniescheibe unten herum hufeisenförmig umgab, und umwickelten es mit einer elastischen Binde, die in der Nacht liegen blieb. Nach 7 Tagen durchschnittlich war der Erguß verschwunden, die Kniescheibe lag der Unterlage fest auf. Dann ließen wir den Kranken aufstehen und begannen mit vorsichtigen Gehbewegungen, nachdem dem Kranken eine Flanellbinde angelegt war. Nach 10 Tagen wurde mit den gymnastischen Übungen begonnen, und nach 3 Wochen war das Gelenk wieder völlig gebrauchsfähig.

In fünf Fällen wurde die Dienstfähigkeit nicht erreicht. Der Erguß wurde zwar vollständig zur Resorption gebracht, hinterließ aber eine chronische Verdickung der Gelenkkapsel. Die physiologischen Gruben zu beiden Seiten der Quadricepssehne sowohl oberhalb als ganz besonders unterhalb der Kniescheibe blieben verstrichen und leicht vorgewölbt. Bei den Bewegungen blieb ein Knarren zurück, was wohl auf die Rauhigkeiten in den Knorpelüberzügen und auf eine übermäßige Zottenbildung der Synovia zurückzuführen war. Immerhin konnten wir durch Anwendung des Dampfstrahles auf die chronische Verdickung der Gelenkkapsel günstig einwirken.

Von Schaftfrakturen des Unterschenkels bekamen wir 9 zur Nachbehandlung. Es handelte sich in der Mehrzahl der Fälle um Brüche des Wadenbeins, in dem einen Falle um einen Schienbeinbruch. Trotzdem die Brüche sehr günstig und normal verheilt waren, war das Bein nicht gebrauchsfähig. Infolge langer Fixation bestanden Atrophie der Muskeln sowohl des Unter- als auch Oberschenkels, mehr oder weniger starke Bewegungsbeschränkung im Fußgelenk, Ödem und Venektasien am Unterschenkel.

Die bestehende Muskelatrophie wurde nach den erläuterten Grundsätzen mit Massage, Bädern, Dampfstrahl, Elektrizität und Gymnastik behandelt. Das Ödem des Unterschenkels war in unseren Fällen, trotzdem der Kallus eine direkte Zirkulationsbehinderung nicht abgab, sehr bedeutend. Es muß, wie schon erwähnt, in diesen Fällen als eine Erschlaffung und Verminderung des Tonus der Lymphgefäße aufgefaßt werden. Deshalb genügte es nicht, die gestaute Lymphflüssigkeit durch Hochlagerung und Bindeneinwicklung zu verdrängen, sondern es mußte durch

Massage, Duschen und Bäder sowie die faradische Bürste der fehlende Tonus möglichst wiederhergestellt werden.

Als häufigster Folgezustand nach Verletzungen des Fußgelenks und des Fußes sahen wir eine mehr oder weniger starke Versteifung des Fußgelenks. Die Mobilisierung des Fußgelenks bewirkten wir in erster Reihe wieder durch passive Bewegungen. Die erste Bewegung war die Dorsal- und Plantarflektion. Manuell führt man am besten die Bewegungen in der Weise aus, daß man mit der linken Hand den Unterschenkel dicht über der Ferse umfaßt und mit der rechten Hand den Mittelfuß, am besten mit einem Handtuch, da Füße nach Verletzungen sehr leicht und stark schwitzen, und führt nun Beugung und Streckung langsam aber sehr energisch aus. Gilt es hyperplasierte Knochen oder störende Kallusbildungen abzuschleifen, geht man am besten zur maschinellen Behandlung über. Sehr nützlich erwies sich dann der Pendelapparat für Fußbeugung und -Streckung.

In dem einen Falle spannte sich bei der Dorsalflexion die Achillessehne derartig an, daß es ganz unmöglich war, eine Bewegung auszuführen. Wahrscheinlich hatte der Fuß bei der Fixation — es handelte sich um einen rechtsseitigen Knöchelbruch — in Spitzfußstellung gelegen und es war dadurch eine Kontraktur der Achillessehne zustande gekommen. Durch eine methodische Dehnung wurde eine erhebliche Besserung erreicht. Um Fuß und Unterschenkel legten wir eine elastische Binde in Achtertouren an. Diese Binde ließen wir möglichst lange liegen. Daneben wirkten wir durch den Dampfstrahl und heiße Fußbäder auf die Sehne ein. Die zweite und dritte Bewegung ist die Pronation und Supination und die Ab- und Adduktion. Für diese Bewegungen leistete der Pendelapparat ausgezeichnete Dienste, da er sie kombiniert ausführt.

Bei allen Formen von Bewegungsbehinderungen am Fuß ließen wir auch aktive Bewegungen soviel wie möglich ausführen, indem wir die Kranken marschieren und Freiübungen (Fersenheben und -senken, Kniebeugen und -strecken, Zehengang, Fersengang, Laufschritt, Schlußsprung) machen ließen. Die gewöhnlich atrophierten Muskeln kräftigten wir außer durch Elektrizität, Massage und Bäder durch die entsprechenden Widerstandsübungen, die in gleicher Weise wie die bereits besprochenen passiven Übungen mit aktivem und passivem Widerstand gegeben werden.

Wieviel man mit der klinischen Methode erreichen kann, lehrt folgender Fall: Ein Kanonier verunglückte in der Weise, daß der Sporn der Lafette auf seinen linken Fuß fiel, wodurch ein Bruch beider Knöchel mit völliger Verlagerung der Bruchenden entstand. In Narkose wurde die Verschiebung der Bruchenden beseitigt. Sieben Wochen nach dem Unfall übernahmen wir die Nachbehandlung. Der Befund war folgender: Der Gang ist stark hinkend, nur mit Hilfe von Krücken möglich. Die Gegend des linken Fußgelenks und des unteren Drittels des Unterschenkels sind durch starkes Ödem zur Unförmlichkeit geschwollen. Im Fußgelenk sind nur Wackelbewegungen möglich. Starke Atrophie der ganzen Beinmuskulatur. Nach 10wöchiger Behandlung war der Fuß soweit wiederhergestellt, daß der

Kranke ohne Stock frei gehen konnte, der Gang war allerdings noch leicht hinkend. Das Ödem war fast vollständig geschwunden, die Beweglichkeit nur noch um geringe Grade beschränkt.

Schlußsätze.

1. Die mechanischen Verletzungen, namentlich an den Gliedmaßen, rufen Fernwirkungen hervor, die sich besonders am Knochen und am Muskelapparat zeigen, einer frühzeitigen Behandlung bedürfen und bei Unterlassung dieser frühzeitigen Behandlung später schwerwiegende Folgen, namentlich in bezug auf Erwerbsfähigkeit nach sich ziehen.

2. Für die Behandlung dieser Folgezustände kommen namentlich Massage und die spezielle Mechanotherapie als Heilmittel in Betracht.

3. Die Anwendung dieser Heilmittel verspricht nur in der Hand des Arztes Erfolg.

4. Diese Mittel dürfen nie schematisch angewandt werden, sind vielmehr dem Einzelfalle sorgfältig anzupassen — es ist zu individualisieren.

5. Die mediko-mechanischen Apparate sind mit großer Vorsicht zu gebrauchen. Die von Krukenberg angegebenen Pendelapparate haben den Vorzug, daß der Kranke selbst das Maß der passiven Bewegungen bestimmen kann. Die Bewegungen werden durch die Muskeln des erkrankten Gelenkes selbst eingeleitet.

6. Die wichtigste Grundlage der speziellen Mechanotherapie ist eine genaue Kenntnis des Bewegungsmechanismus in den einzelnen Gelenken.

7. Die manuelle Behandlung ist gerade für die ersten nach der Verletzung vorzunehmenden Bewegungen von der größten Bedeutung.

Literatur.

Bardenheuer, Die Technik der Extensionsverbände 1907.
Buch, Über den Nutzen der gymnastischen Behandlung.
Cornelius, Die Nervenmassage, Therapeutische Monatshefte, Mai 1905.
Deutschländer, Beiträge zur Frakturbehandlung (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XI, Heft 2).
Ernst, Gymnastik der Hand.
Guttmann, Grundriß der Hydrotherapie.
Hoffa, Übung, Gymnastik und Massage bei der Behandlung von Knochen- und Gelenkerkrankungen (Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1907, Heft 1).
Hoffa, Die Technik der Massage.
Landerer, Mechano-Therapie.
Matthes, Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie.

v. Mosengeil, Über Massage, nebst experimentellen Untersuchungen darüber.
Müller, Lehrbuch der Nachbehandlung von Verletzungen.
Müller, Widerstandsgymnastik (Deutsche Mediz. Zeitung 93).
Rossi, Experimentaler Beitrag zur Frage der Behandlung von Knochenfrakturen (Wiener med. Presse 1902, Nr. 4).
Schmidt, Über Massage durch rythmischen Druck (Münch. Mediz. Wochenschrift 1907, 25).
Thilo, Fingerübungen.
Thooris, Traitement kinétique des épanchements du genou par contusion (Archiv de med. et de pharm. militaires 1906 November).
Treichler, Gymnastik und Stabturnen.
Wide, Handbuch der medizinischen Gymnastik.
Zabludowski, Bemerkungen zur Massagetherapie in der Chirurgie (Sammlung klinischer Vorträge Nr. 209).
Zabludowski, Über die Bedeutung der Massage für die Chirurgie.
Zabludowski, Zur Technik der Massage.
Zander, Die Apparate für die mechanische Heilgymnastik und deren Anwendung.